Das Problem der Trans-, Re- und Implantation und ihre Methoden in der Zahnheilkunde.

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der Doktorwürde
einer
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Ruprecht-Karls-Universität
zu Heidelberg

vorgelegt von
WILHELM GOMER
appr. Zahnarzt
aus Söllingen

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Heidelberg

Dekan:
Prof. Dr. Eymer

Referent:
Prof. Dr. Blessing

1932

LITERATUR-VERZEICHNIS.

Arnemann: System der Chirurgie, 2. Teil. Göttingen 1801.

Berdmore: Abhandlungen von den Krankheiten der Zähne und Beschreibungen ihrer Krankheiten. Aus dem Englischen übersetzt. Altenburg 1771.

Ehricke: Indikation und Technik der Odontoplastik. Oesterr.-Ungar. Viertelj.-Schr. f. Zahnheilkunde 1917, D.M.f.Z. 1921

Fauchard: Le chirurgien dentiste. Paris 1786.

Fischer: Breslauer Versammlungen. 1726.

Frédel: Oesterr.-Ungar. Viertelj.-Schr. 1886.

Galette: Anatomische, physiol. und chirurg. Betrachtungen über die Zähne. Mainz 1813.

Geist-Jakobi: Geschichte der Zahnheilkunde.

Greenfield: Implantation künstlicher Zahnwurzeln. Dental-Kosmos 1913 und D.z.W. 1914.

Hunter: Natürliche Geschichte der Zähne und Beschreibung ihrer Krankheiten. In zwei Teilen. Aus dem Engl. übers. Altenburg 1771.

Jourdain: Abhandlung über die chirurgische Behandlung des Mundes etc. Aus dem Französ. 1784.

König: D.M.f.Z. 1914.

Kordon: Die Re-, Trans-Implantation der Zähne. Med. Diss.

Löwe: D.M.f.Z. 1914.

Mitscherlich: Archiv f. klin. Chirurgie von Langenbeck, Bd. 4.

Magitôt und Legros: Dictionnaire des sciences médicales des Dechambre.

Neumann: D.M.f.Z. 1912.

Paré: Opera chirurgica. Frankfurt a. M. 1592.

Pfaff: Abhandlung von den Zähnen des menschlichen Körpers. Berlin 1756.

Reinmöller: Ueber Zahnplantationen. Verhandl. d. 5. Internat. Kongresses 1909, Bd. 1., D.z.W. 1914.

Richter: Anfangsgründe der Wundarzneikunst. Göttingen 1797.

Römer: Ueber die Replantation der Zähne. D.M.f.Z. 1901.

Rothmann und Bilasko: Oesterr.-Ungar. Viertelj.Schr. f. Z. 1910.

Scheff: Die Replantation der Zähne. Eine histologische experimentelle Studie. Wien 1890.

— Die Re-, Trans- und Implantation der Zähne. Handb. d. Zahnheilk. II. 2. 1890 und 1910.

Scheiba: Die Geschichte der Trans-, Re- und Implantation von Zähnen. Med. Diss.

Schellhammer: Sprengels Geschichte der Chirurgie. Halle 1819.

Schröder: Korrespondenzblatt für Zahnärzte.

Sebba: Zur Indikation und Technik der Plantationen. D.M.f.Z. 1911.

Serre: Praktische Darstellung aller Operationen der Zahnarzneikunst. Berlin 1804.

Sudhoff: Geschichte der Zahnheilkunde.
Szabo: Oesterr.-Ungar. Viertelj.Schr. d. Zahnheilk. 1903.
Weil: Briefliche Mitteilungen in „Replantation der Zähne“ von Scheff. D.M.f.Z. 1891.
Younger: Implantation of teeth. Dental-Cosmos 1887.
Zang: Darstellung blutiger, heilkundiger Operationen, 2. Teil. Wien 1814.
Znamensky: Implantation künstlicher Zähne. D.M.f.Z. März und Juli 1891.

Die Begriffe der Trans-, Re- und Implantation werden von den einzelnen Autoren in verschiedenem Sinne gebraucht. Deshalb erscheint es angebracht, den Inhalt und die Begrenzung dieser Begriffe, wie sie in vorliegender Arbeit angewendet werden und verstanden sein wollen, zu geben.

Die Transplantation ist die Einpflanzung eines menschlichen Zahnes in ein anderes, schon vorhandenes oder operativ hergestelltes Zahnfach desselben Individuums — in Anlehnung an die Chirurgie als Autoplastik — oder eines anderen artgleichen — als Homoplastik bezeichnet.

Die Replantation ist die Wiedereinpflanzung (Re-Implantation) eines aus seinem Zahnfach entfernten Zahnes in dasselbe (Autoplastik).

Die Implantation ist die Einpflanzung eines Zahnes in ein künstlich hergestelltes oder natürlich erweitertes Zahnfach, wobei der Zahn entweder ein natürlicher oder künstlich hergestellter oder ein anderer Fremdkörper, der die Stelle eines Zahnes vertritt, sein kann (Hetero-Alloplastik).

Schon in sehr früher Zeit hatte man erkannt, daß der Verlust eines Organes den Gesamtorganismus in seiner Kraft und Energie beeinträchtigt, ja sogar soweit schädigen kann, daß der Gesamtorganismus dabei mitunter zugrunde gehen kann. Wenn die Natur nicht aus eigener Kraft diesen Verlust zu ersetzen vermag, unterstützt der Mensch das natürliche Streben und schafft durch seine Kunst den Ersatz.

So wissen wir, daß kein Organ des menschlichen Organismusses, einmal vom Gesamtorganismus losgelöst, so leicht wieder einheilt, wie gerade ein Zahn, wenn nur dafür gesorgt wird, daß er in sein Zahnfach zurückgebracht, in seiner Lage durch mechanische Befestigung fixiert wird.

Diese Erkenntnis, deren Entstehung aber nicht sicher festzustellen ist, reicht weit ins Altertum zurück.

Die Transplantationsmethoden hingegen finden erst im 15. Jahrhundert ausführliche geschichtliche Erwähnung.

Die Transplantation führt Ambrose Paré in seinen Schriften an, hat sie aber nie ausgeführt. Er berichtet von einer wohlhabenden Frau, welche sich einen kranken Zahn ziehen und den gesunden ihrer Kammerfrau dafür sich einsetzen ließ, der dann gut funktionierte.

Es folgt eine Zeit, in der die Transplantation völlig in Vergessenheit geraten ist. Diese individuell-fremde Transplantation war, obwohl sie in Frankreich und England viele Anhänger ge-

funden hatte, bald in Mißkredit geraten, weil sich oft Uebertragungen von syphilitischen Erkrankungen anschlossen.

Auch sträubte sich das Empfinden edel- und gerechtdenkender Aerzte und Patienten gegen solche rohe Vergewaltigung des weniger bemittelten Individuums.

Sehr treffend schildert Z a n g im Anfang des 18. Jahrhunderts die Art und Weise, wie man damals die Transplantation ausführte: „Daß sich die Heilkunst in dieser Operation als eine entweihte Dienerin des höchsten Grades menschlicher Verworfenheit beurkundet, so muß ich als Mensch und Arzt es unter meiner Würde halten, von diesem, der Vergessenheit zu überliefernden, barbarischen Verfahren mehr als dessen Benennung aufzuzeichnen."

Auf diese ersten Anfänge folgt dann eine Zeit, in der die Transplantation fast völlig in Vergessenheit geraten ist.

Im 18. Jahrhundert gewinnt sie wieder durch die Veröffentlichungen F a u c h a r d s, eines bedeutenden Vertreters der Zahnheilkunde, steigende Bedeutung. Er berichtet über einen Fall: „Die tägliche Erfahrung lehret, daß Zähne, die aus einer Kinnlade in die Kinnlade eines anderen Mundes versetzt werden, viele Jahre festbleiben, keine Veränderungen erleiden und zu allen Verrichtungen gebraucht werden können. Der zu transplantierende Zahn muß seinem Vorgänger an Form und Größe völlig gleichen". Er glaubt, daß die Nervenfasern der Zähne und der Alveole sich zusammenfügen, die darin enthaltenen Ernährungsflüssigkeiten aufs neue zirkulieren und der Zahn festwachse.

Während im Anfang des 18. Jahrhunderts die Bedeutung der Transplantation schwindet, wird ihr um die Mitte des 18. Jahrhunderts durch die wissenschaftlichen Arbeiten M i t s c h e r l i c h s über die Transplantation noch einmal größeres Interesse zuteil. Mitscherlich wollte die Transplantation vom histologischen Standpunkte aus beleuchten, was ihm aber nicht gelang. Seine verschiedenen Experimente an Hunden beweisen seine eingehende Beschäftigung mit dieser Methode. Auch transplantierte er von Leichen gewonnene Zähne, die von Periost und Weichteilen gereinigt und kurze Zeit in verdünnter Salzsäure-Lösung gewaschen wurden. Von den 19 Fällen heilten 11 davon ein. Außer Molaren können alle Zähne transplantiert werden. Als bestes Alter hält er die Zeit vom 16. bis 34. Lebensjahr. Natürliche Voraussetzung ist ein gesunder Körper, gesundes Zahnfleisch und intakte Alveolen. Die Einheilung des Zahnes geschieht durch Vereinigung des Periosts.

P f a f f, Hofzahnarzt des großen Friedrich, empfahl eifrig die Transplantation. Er schreibt darüber: „Es läßt sich sehr wohl tun, daß man einen ganz frisch ausgezogenen Zahn in den Mund eines anderen Menschen versetzt. Mit den vordersten sechs unteren und oberen Zähnen können die Menschen ganz füglich einen Tausch treffen."

Die transplantierten Zähne können, wie er meint, niemals die Farbe erlangen, die die gesunden Zähne besitzen, weil die Nervenfasern so wenig als die Venen und Arterien sich in die gleichen Zähne begeben, nachdem sie sich einmal zusammen- und zurückgezogen haben. „Wenn ich einem Patienten, der sich den gesunden Zahn eines Nächsten einsetzen lassen will, den fehlerhaften, faulenden, ausziehe, so trifft es sich wohl, daß der Nerv des Zahnes verlängert wird und sich nicht zurückzieht. Brächte man nun den neuen gesunden Zahn zugleich in die Höhle, wo er den verlängerten Nerven berühren müßte, was für grausame Schmerzen würde das nicht erregen! Würde nicht der Käufer eines Zahnes der Kunst fluchen und sein schönes Geld für verloren halten? In den Umständen muß man ein halb Stündchen warten, bis sich der Nerv zurückgezogen hat, auch wohl vorher mit einem Sucher den Grund der Höhle berühren. Erregt dies keine Schmerzen mehr, so kann man den neuen Zahn sicher hineinbringen."

Scheff, Frédel und Römer haben in ihren grundlegenden Arbeiten die Technik und die Vorgänge bei der Einheilung der Transplantation niedergelegt.

Reinmöller transplantiert mehrere Zähne und befestigt sie mit Schienen.

Schröder ist ein Gegner der artfremden Transplantation und bezeichnet sie als inhuman und infektiös, weil sich häufiger Uebertragungen von syphilitischen Erkrankungen hierdurch herausgestellt haben. Auch das Ueberpflanzen toter Zähne lehnt er ab und empfiehlt dafür die Implantation von Elfenbeinwurzeln.

Die individuell-fremde Transplantation, d. h. die Verpflanzung eines Zahnes aus einer anderen Mundhöhle, hatte von jeher viele Gegner, weil keine so günstigen Erfolge erzielt wurden, Uebertragungen von Krankheiten möglich sind.

Endlich kann man verstehen, daß ein Patient aus ästhetischen Gründen sich weigert, einen fremden Zahn aus einer anderen Mundhöhle sich einpflanzen zu lassen. Die Indikation wurde schließlich dadurch eingeschränkt, da sich selten Gelegenheit bietet, eine leere Alveole mit einem extrahierten ähnlich geformten Zahn zu versehen.

Ganz andere Verhältnisse treffen wir bei der Transplantation der Zähne innerhalb der eigenen Mundhöhle. Am häufigsten dürfte diese Transplantation bei Stellungsanomalien in Frage kommen. Wie oft sehen wir Patienten, die unter abnorm verlagerten Zähnen zu leiden haben. Eckzähne, die palatinalwärts in der Mittellinie liegen, verursachen ständig Reizungen an der Zunge, deren Folgen Sprachstörungen sind. Letzten Endes stellen solche Zähne eine nicht gerade kleine kosmetische Schädigung dar, deren Beseitigung der Patient sicher zu danken weiß.

Nicht selten finden wir auch in der Mundhöhle der Patienten auf der einen Kieferseite einen zu entfernenden, tief zerstörten

Molaren, während auf der anderen Seite ein durch Replantation erhaltungsfähiger Molar steht, dessen Kauwert aber weniger in Betracht kommt. Derartige Fälle bieten vor allem die Sechsjahrmolaren.

Bei überzähligen Zähnen, die andererseits der Erfüllung eines kosmetischen und funktionellen Zweckes dienen, ist die Indikation der Transplantation dann gegeben, wenn sich gleichzeitig ein anderer Patient findet, dem die Zähne eingesetzt werden können, was sicher nur selten vorkommen wird. Hiermit dürfte die Indikation der Transplantation erschöpft sein.

Was die Vorbereitung im Munde vor der eigentlichen Operation anbetrifft, so findet man in der Literatur wenig. Einige Praktiker spülen mit Wasserstoffsuperoxyd, Borwasser, andere mit Alkohol. Jedenfalls ist eine sorgfältige Mundpflege und Reinigung des Operationsfeldes Grundbedingung.

Um eine schmerzlose Extraktion des Zahnes zu erzielen, ist eine gutwirkende Anästhesie unerläßlich, für den Patienten und den Arzt für ruhiges und erfolgreiches Arbeiten notwendige Voraussetzung. Die meisten Autoren ziehen die Leitungsanästhesie der lokalen vor. Im Unterkiefer würde man an für sich schon mit der lokalen Anästhesie nicht auskommen. Vor allen Dingen werden durch die Leitungsanästhesie Zirkulationsstörungen im Bereich des Operationsfeldes verhindert, die den Heilungsprozeß ungünstig beeinflussen würden. Nur wenn die Transplantation nach längerer Zeit, also nicht unmittelbar nach der Extraktion stattfindet, kann auch die lokale Anästhesie angewandt werden, zumal in der Zwischenzeit die normale Zirkulation sich wieder einstellt. Die Einstichstelle und das Operationsfeld werden mit Jodtinktur betupft, um die Bakterien durch Fixation von der Wunde fernzuhalten.

Soll ein kranker Zahn durch einen gesunden ersetzt werden, so muß der zu verpflanzende extrahiert werden, dann der schlechte, der ersetzt werden soll, wobei der zu transplantierende dem zu ersetzenden an Form und Größe gleichen muß. Die Extraktion muß unter streng aseptischen Kautelen und sehr vorsichtig vorgenommen werden, damit das Zahnfleisch nicht verletzt wird. Eine Schädigung würde den Heilungsprozeß verzögern.

Nach erfolgter Extraktion legt man den Zahn in physiologische Kochsalzlösung, die mit Hilfe eines Thermometers auf der konstanten Temperatur von 37° gehalten werden muß. Mit derselben Flüssigkeit wird die für den zu transplantierenden Zahn zu benutzende Alveole von Blutkoagula mittels Ausspritzen gereinigt und mit einem in der gleichen Flüssigkeit getränkten Wattetampon verschlossen. Die Präparation des Zahnes erfolgt ausschließlich in der physiologischen Kochsalzlösung.

In jedem Falle füllt man die Wurzel vor der Transplantation. Zu diesem Zwecke wird der Zahn, dem ein in der Flüssigkeit

liegendes, die Zahnwurzel umschließendes Mulläppchen die notwendige Temperatur und Feuchtigkeit zuführt, vom Foramen coecum bzw. von der Fissur aus tamponiert. Bei engen, stark gekrümmten Kanälen erweitert man dieselben mit Wurzelkanalbohrern (Beutelrockbohrern) von der feinsten bis zur gewünschten Stärke.

Nach gründlicher Durchspritzung und Reinigung der Wurzelkanäle kann deren Füllung erfolgen. Diese Abfüllung der Wurzelkanäle geschieht am besten mit einem resorbierbaren Material. Schröder verwendet ein Füllmittel, das aus Pulver und Flüssigkeit besteht, durch Vermischen nach einiger Zeit erhärtet, sterilisierbar ist und der Zusammensetzung des Knochens entspricht. Dazu benutzt er noch Elfenbeinstifte, die in verschiedener Stärke hergestellt werden und durch Aufbewahren in Glycerin eine so große Elastizität gewinnen, daß sie besser noch als Stahlnadeln den Windungen unregelmäßig verlaufender Wurzelkanäle folgen. Das Füllmittel wird in die Kanäle eingepumpt, durch den nun nachzuschiebenden Elfenbeinstift eine gleichmäßige Verteilung der Masse erzielt, so daß die Wurzelkanäle bis oben vollständig ausgefüllt sind.

Andere Praktiker verwenden Walkhoffs Jodoform-Chlorphenolpaste, die auch denselben Zweck erfüllt.

Nach erfolgter Kavitätenpräparation kann sich nun die endgültige Füllung der Kavität des Zahnes mit Amalgam, oder die zur Aufnahme einer gegossenen Metallfüllung noch besonders vorzubereitende Kavitätenpräparation anschließen.

Sind an der Wurzelspitze bereits Resorptionserscheinungen eingetreten oder die Wurzelspitze hakenförmig gekrümmt, so ist an ihr so viel als nötig abzutragen. Hierauf kommt der Zahn einige Minuten lang wieder in körperwarme physiologische Kochsalzlösung; der die Alveole verschließende Tampon wird entfernt und die Alveole von Blutgerinnsel gereinigt.

Der Zahn kann dann unter leichtem Druck in die Alveole eingesetzt und in Stellung gegeben werden unter Berücksichtigung der Artikulation und der Nachbarzähne.

Nach Möglichkeit soll die Alveole so beschaffen sein, daß sie von allen Seiten mit Knochenwänden umgeben ist, um dem zu verpflanzenden Zahn genügend Halt zu geben.

Handelt es sich um eine Transplantation in eine neu zu schaffende Alveole derselben Mundhöhle, so nimmt man erst den fraglichen Zahn und bereitet ihn in der schon erwähnten Art und Weise vor. Dann schneidet man aus der Gingiva mit einem sichelförmigen Instrument einen kreisrunden Lappen heraus, der seinem Umfange nach dem Durchmesser des Transplantats an seinem Zahnhalse entspricht. In dem so bloßgelegten Alveolarknochen bohrt man unter vorsichtiger Kontrolle ein Loch mit einem Trepan, das der Länge der Wurzel entspricht. Darauf wird die nach allen

Seiten erweiterte Alveole mit einer Fräse, die etwas kleiner als die betreffende Wurzel ist, der Wurzelform angepaßt. Entspricht die Tiefe der Alveole genau der Wurzel, so erscheint es zweckmäßig, den Zahn unter Anwendung sanfter Gewalt in die etwas kleinere Alveole hineinzupressen. Um dem Kaudruck widerstehen zu können, müssen allseitig Knochenwandungen vorhanden sein.

Zur Befestigung der transplantierten Zähne benutzt man sehr häufig den Drahtschienenverband. Empfehlenswert sind zwei Fixationsschienen, die Schrauben- und Kappenschiene. Befindet sich in der Zahnreihe eine Lücke, so ist die Schraubenschiene vorzuziehen. Ein 1 mm dicker und 2 mm breiter halbrunder Aluminiumbronzedraht wird beiderseits um die Zahnreihe, in der der transplantierte Zahn sich befindet, herumgelegt, der in einer doppelseitigen Umklammerung der hinter der Lücke stehenden Zähne endet. Auf die beiden Arme der Schiene werden in der Lücke zwei feine Oesen gelötet, deren eine ein Muttergewinde trägt, in das von der anderen Oese her eine Schraube hineingreift. Durch diese Umklammerung ist der Zahn vollständig fixiert. Das Anlegen und Abnehmen erfordert nur kurze Zeit. Auch wird das Tragen dieser Schienen vom Patienten keineswegs lästig empfunden.

Die Kappenschiene besteht aus einem Bügel von gleichem Durchmesser und gleicher Breite, der sich buccal um die Zahnreihe herumlegt und beiderseitig von Schraubenbändern getragen wird. Der transplantierte Zahn sitzt in einer Halbkappe aus 0,5 mm starkem Viktoriablech, die die Krone des betreffenden Zahnes umfaßt und nach oben und beiden Seiten hin offen ist. Die Kappenschiene wird mit dünnem Aluminiumbronzedraht an den Schienen festgebunden. Der verpflanzte Zahn muß so befestigt werden, daß keine Hin- und Herbewegung möglich ist. Nach der Operation soll die Schiene eine normale Kaufunktion erlauben, auch soll sie den Patienten so wenig wie möglich stören. Alle diese Forderungen werden von den Schrauben- und Kappenschienen erfüllt.

Gute Dienste leistet auch die Schröder'sche Celluloidschiene, da sie schnell und einfach herstellbar ist und den großen Vorteil besitzt, daß sie, da abnehmbar, eine Kontrolle des verpflanzten Zahnes ermöglicht.

Hat also der Zahn bei seiner Aufnahme in die Alveole ein gesundes und lebensfähiges Periost gefunden, entspricht die Alveole in ihrer Form der Zahnwurzel, ist außerdem überall gesunde und aufnahmefähige Knochenspongiosa vorhanden, so kann man mit Sicherheit mit einer Einheilung rechnen.

Bei dieser Einheilung spielt das Periost die Hauptrolle. Unmittelbar entsteht die Frage: was wird aus dem Periost bei der Extraktion des Zahnes? Das hierbei in zwei Teile zerrissene Periost bleibt zum kleineren Teil an dem Zahn haften, während der

größere Teil in der Alveole zurückbleibt. Letzterer wird trotz der Kontinuitätstrennung in seiner Lebenstätigkeit nicht aufgehalten, weil er, wie vor dem mit dem Markgewebe, das seine Ernährung unterhält, in direktem Zusammenhang steht. Vielmehr werden die Elemente des Periosts zu einer mehr oder weniger starken Proliferation veranlaßt. Das an dem Zahn haften gebliebene Periostteil unterliegt einer regressiven Metamorphose. Wird der Zahn, der durch die Extraktion von seiner Nahrungszufuhr abgeschnitten wurde, wieder eingepflanzt, so geht er neue Verbindungen ein. Bei der einfachsten Verbindung — per primam intentionem — findet eine direkte Verwachsung des in der Alveole zurückgebliebenen Alveolarperiosts mit dem Zemente des Zahnes auch mit dem noch am Zahn haftenden Periost statt. Die andere Verbindung — per secundam intentionem — kommt durch Bildung des Granulationsgewebes, das entweder Resorptionsvorgänge an der Wurzel hervorruft, die mit dem Ausfall des Zahnes enden können, oder das Granulationsgewebe verknöchert nach einiger Zeit und hält den Zahn dadurch fest, daß es mit seinen Knochenspangen in die Resorptionsbuchten hineinwuchert. Am häufigsten findet man beide Arten der Wiedereinheilung kombiniert.

Gerade über diese wichtigen Punkte der Heilungs- und Resorptionsvorgänge gibt uns das Röntgenbild den besten Aufschluß.

Natürlich ist zur Erzielung eines dauerhaften Erfolges des transplantierten Zahnes nur die Einheilung per primam intentionem anzustreben. Die Aussichten auf Erfolg werden geringer, je größer die pathologischen Veränderungen des Zahnes und der Alveole sind und je größer der Abstand zwischen Extraktion und Transplantation ist.

Was geschieht mit der Pulpa des Zahnes bei der Extraktion, und wie verhält sie sich nach der Transplantation?

Bis zu Frédels Zeiten hatte man kaum histologische Untersuchungen der Pulpa angestellt, und deshalb wußte man auch nichts über deren Veränderungen nach der Transplantation. Die bisweilen vorhandene Empfindlichkeit des transplantierten Zahnes ließ die Meinung aufkommen, daß evtl. eine Einheilung der abgerissenen Pulpa aus seinem Mutterboden stattfinde. Die erfolgreichen Untersuchungen haben darüber Klarheit geschaffen.

Bei der Extraktion des Zahnes aus seiner Alveole wird die Pulpa aus ihrem Mutterboden gelöst. Damit ist ihre Ernährung vollständig unterbunden, ihre Existenz vernichtet. Eine solche Pulpa macht dieselben Veränderungen wie jedes in seiner Ernährung gestörte Gewebe durch: sie wird nekrotisch. Die Nekrose ist nachweisbar durch das Auftreten der Fettdegeneration durch Pigmentbildung als Ueberrest der Blutgefäße und durch die Unmöglichkeit einer Färbung. Sehr häufig jedoch wird die abgestorbene Pulpa durch gefäßführendes Bindegewebe ersetzt, das

verknöchert und schließlich die ganze Pulpahöhle mit Knochen ausfüllen kann.

Die Heilungsaussichten bei der Transplantation sind nicht so günstig, wie man erwarten sollte, besonders bei individuell-fremden Zähnen, d. h. Zähnen aus einer anderen Mundhöhle. Zu diesem Eingriff wird sich auch selten Gelegenheit finden.

Günstigere Resultate werden bei der Transplantation in eine andere oder neugeschaffene Alveole desselben Individuums erzielt.

Der Hauptgrund der Mißerfolge wird wohl in der Inkongruenz des Zahnes und der Alveole liegen, weil keine direkte Verbindung des Wurzel- und Alveolarperiosts erzielt werden kann.

Mag man nun die Transplantation befürworten oder ablehnen, niemals wird man derartige Erfolge ernten, daß man damit einen vollkommenen Ersatz für den eigenen Zahn schaffen kann.

Die Replantation.

Viel wichtiger und älter als die Transplantation ist die Replantation. Schon sehr frühe hat man die Tatsache festgestellt, daß Zähne, die durch irgend einen Umstand gelockert waren, allmählich sich wieder festigten, wenn man dafür Sorge trug, daß der betr. Zahn durch irgend eine Befestigung in seiner Lage fixiert wurde.

Schon im Waltharilied wird auf die Bedeutung des Gebisses hingewiesen. Man wird schon damals lockere Zähne nicht gleich herausgenommen und weggeworfen, sondern wieder eingesetzt haben.

Celsus, der in der Zeit des römischen Kaisers Augustus lebte, — auch andere römische Aerzte — banden lose Zähne an ihre Nachbarn mit Golddraht an.

Von hier war es nur ein Schritt, durch Fall, Stoß oder Schlag aus ihren Alveolen ganz gelöste Zähne wieder in ihre Alveolen zurückzuversetzen und zu befestigen.

Gerade bei den Römern wurde in den besser situierten Ständen die Zahnpflege für wichtig genug gehalten, weshalb man wohl annehmen darf, daß kein vornehmer Römer sich mit einer Zahnlücke, dem Sklavenmerkmale, hat zeigen lassen. Sicher wird er sich einen Ersatz für den fehlenden Zahn durch Einpflanzen von natürlichen Zähnen haben schaffen lassen. Zwar sind derartige Fälle nicht beschrieben, man darf aber trotzdem sie als gegeben annehmen, denn solche Eingriffe wurden von unberufenen Händen, von Nichtmedizinern, ausgeführt, weshalb auch keine schriftlichen Ueberlieferungen vorhanden sind.

Der arabische Arzt Abulcasis, der Mitte des 10. Jahrh. lebte, und ein die ganze Zahnheilkunde umfassendes Werk von bekannter Bedeutung verfaßt hatte, hat schon wackelnde Zähne mittels Golddraht befestigt, ausgefallene zurückverpflanzt, die

dann fest wurden. Demnach hat Abulcasis die Replantation schon gekannt.

Nach Abulcasis findet man in der Geschichte der Zahnpflanzungen jahrhundertelang keine Aufzeichnungen über die Replantation von Zähnen mehr, obgleich die Werke Abulcasis' weite Verbreitung gefunden haben. Erst im 16. Jahrhundert finden sich wieder literarische Belege für die Ausführung der Replantation.

Paré ist der erste, dem das Verdienst gebührt, Replantationen nicht nur ausgeführt, sondern auch seiner Kollegenschaft empfohlen zu haben.

Fauchard, der Begründer der wissenschaftlichen Zahnheilkunde, macht die Replantation allgemein zugänglich, indem er sie als notwendige Operation hinstellt.

Bis zu dieser Zeit führten zumeist nur Franzosen die Operation aus. Zu Beginn des 18. Jahrhunderts findet man auch in Deutschland hierüber Aufzeichnungen und Versuche.

Schellhammer führt, um Schmerzen zu beseitigen, Replantationen aus. Fischer befürwortet sie, ebenfalls das Wiedereinheilen von Zähnen.

Auch aus England hören wir alsbald von seinen Vertretern Bertmore und Hunter dessen Meinung. Ersterer verhält sich der Replantation sehr ablehnend gegenüber, da er kein Glück gehabt zu haben schien. Letzterer war der erste, der bei seinen an Hunden angestellten Versuchen die „lebende Vereinigung" eines replantierten Zahnes mit der Alveole und dem Zahnfleisch durch seinen berühmten Tierversuch „Zahn im Hahnenkamm" nachwies. Zu diesem Zwecke spritzte er in die Blutgefäße eines Hahnenkammes färbende Flüssigkeit, und diese Färbeflüssigkeit war in dem Periodontium des Zahnes gefunden worden. Damit war bewiesen, daß zwischen dem Kamm und der Zahnwurzelhaut verbindende Blutgefäße entstanden waren. Anstelle der Zahnpulpa war, wie er bewies, ein anderes Gewebe entstanden.

Richter und Arnemann, Göttingen, waren überzeugte Anhänger der Replantation, während sich Jourdain und Serre ablehnend verhielten, welch letzterer wie auch Galette die Versuche Hunters einer Täuschung zuschrieben.

Einen Wendepunkt in der Geschichte der Replantation stellen die umfangreichen Arbeiten Mitscherlichs dar und bilden die Grundlagen für die weiteren Arbeiten von Frédel und Scheff.

Frédel, Genf, betrachtet die Zahnpflanzung vom histologisch-experimentellen Standpunkt und schlägt ganz andere Bahnen ein. Auf Grund zahlreicher mikroskopischer Untersuchungen bei replantierten Zähnen an Hunden sucht er das Verhalten bzw. die Veränderung der abgerissenen Pulpa und des verletzten Periodontiums bzw. des Periosts klarzulegen.

Weil kennt außer der „knöchernen" Einwachsung noch eine „bindegewebige", die im Tierexperiment nicht selten vorkommt,

in der Praxis aber einen Ausnahmefall darstellt, da es sich meist um kranke Zähne handelt. Er glaubt, letztere kommen nur bei intakten Zähnen und Alveolen vor.

Scheff kommt auf Grund seiner experimentellen Resultate von 76 replantierten Zähnen bei 17 Versuchstieren zu dem Schluß, daß nicht nur der sofort replantierte Zahn mit gesundem Periost einheilt, sondern daß auch der periostlose, nach einiger Zeit wieder eingesetzte Zahn in seiner Alveole wieder fest wird.

Bei der Frage, wann eine Replantation indiziert ist, hat man einen strengen Maßstab anzulegen, weil man durch richtige bzw. falsche Indikationsstellung leicht geneigt ist, das Verfahren zu würdigen oder abzulehnen.

Die Replantation ist indiziert: Bei vollständiger Luxation durch Trauma, wohl die einzige zu allen Zeiten als vollberechtigt anerkannte Indikation.

Bei irrtümlicher Extraktion z. B. während einer Narkose, wenn mehrere Zähne extrahiert werden müssen. Solche Fälle werden nicht allzu häufig vorkommen. Gegebenenfalls bleibt, um den Patienten vor Schaden zu bewahren, nichts anderes übrig, als den Zahn sofort wieder einzusetzen und zwar ohne besondere Behandlung und Vorsichtsmaßregel. Wenn die Anästhesie sehr ausgedehnt ist, die Reposition sich unmittelbar der Extraktion anschließt, merken die Patienten von dem Mißgriff kaum etwas.

Eine andere Form versehentlicher Entfernung kommt bei Anwendung von Hebeln und Drehmeißeln in Betracht. Auch hier muß noch in derselben Sekunde die Reposition erfolgen.

Schröder erweitert die Indikation auf chronisch wurzelkranke Zähne, besonders bei Prämolaren und Molaren, bei denen die konservierende Behandlung des Wurzelkanals keinen Erfolg verspricht, oder wo die chirurgische Behandlung (Freilegung der Wurzelspitze und Entfernung der erkrankten Teile) anatomischer Verhältnisse wegen auf zu große Schwierigkeiten stößt oder zu unangenehmen Komplikationen (Verletzung des Nomandibularis, Eröffnung der Kieferhöhle) führen könnte.

Römer hält die Replantation angezeigt bei Zähnen mit Pulpengangrän und Wurzelhautentzündungen, die wegen ihrer engen gekrümmten oder durch Dentikelbildung verschlossenen Kanäle auch der modernen Therapie nicht zugänglich sind, ebenso bei Zähnen, in deren Wurzeln eine Nerv- oder Millernadel abgebrochen ist, oder bereits durch das Foramen apicale hindurchspießt.

Ehricke und Neumann halten die Replantation bei an Paradentose erkrankten Zähnen besonders im Gebiet der Molaren als ein wertvolles Hilfsmittel. Durch einen einmaligen Eingriff mit der Replantation, der zudem noch einen sicheren Erfolg verbürgt, kann man dem Patienten auf diese Art und Weise eine ihm viel Zeit raubende und Geduld erfordernde mechanische und medikamentöse Behandlung der Paradentose ersparen.

Auch bei vereinzelt stehenden Zähnen, die durch Ueberlastung beim Kauakt oder bei Knochenschwund locker sind, sind der Replantation zugänglich. Derartige Zähne können noch längere Zeit als Brückenpfeiler oder als Träger von Regulierungsringen gute Dienste leisten. Hiermit dürfte die Indikationsgrenze erreicht sein.

In allen anderen Fällen darf die Replantation nicht in Anwendung gebracht werden. So z. B. bei atrophischen Alveolarfortsätzen älterer Individuen, bei Zähnen mit stark gespreizten Wurzeln, wo bei der Extraktion eine Fraktur des Zahnes oder eine Zersplitterung der Alveole unvermeidbar ist, bei Frakturen des Zahnes, die nicht nur die Wurzelspitze betreffen, bei Alveolar- und Kieferbrüchen, die mit starker Splitterung der Alveole auf größere Teile und Infektion der Bruchlinien verbunden sind, bei schwacher Konstitution des Individuums, bedingt durch Diabetes, Chlorose, Phthisis, Syphilis, bei alleinstehenden Zähnen, die nach der Replantation keine Fixation ermöglichen.

Die Vorbereitung zur Operation und die eigentliche Operation der Replantation sind dieselben wie die bei der schon erwähnten Transplantation innerhalb derselben Mundhöhle. Ist der zu verpflanzende Zahn extrahiert, so wird er genau, wie bereits angedeutet, behandelt.

Wenn man sich darüber Klarheit verschafft, daß die Extraktion eines Zahnes eine mehr oder weniger starke Dehnung der Alveole zur Folge hat, wird man Partsch beipflichten, wenn er seine Methode in Ruhe und im Druck bei klarer Uebersicht des Operationsfeldes zu arbeiten empfiehlt. Gewöhnlich macht die Extraktion keine große Schwierigkeit; jedoch bei der Reposition stößt man auf manche Hindernisse, besonders bei gespreizten Wurzeln. An solchen Zähnen schleift man approximal so viel ab, bis sie fast parallel sind.

Im allgemeinen muß man sein Augenmerk darauf richten, daß so viel als möglich vom Periodontium erhalten bleibt. Dies ist eine natürliche Voraussetzung und der wichtigste Faktor für die Einheilung per primam intentionem. Jedoch ist eine geringe Verletzung des Periodontiums, der Alveole, oder des Zahnfleisches für das Gelingen der Einheilung nicht von wesentlichem Einfluß. Eine größere Verletzung derselben wird den Heilungsprozeß nur hinausschieben, aber nicht völlig vereiteln. Natürlich wird eine vollständige Integrität den Heilungsprozeß beschleunigen. Dies können wir nur in den Fällen erreichen, wo wir durch vollständige Luxation oder durch Trauma aus ihren Alveolen entfernte Zähne, deren Wurzel und Wurzelhaut also intakt sind, vor uns haben.

Solche Zähne haben nach Weil, Frédel und Scheff die bestmöglichste Einheilungstendenz.

Früher hatte man angenommen, daß an der Wurzel der replantierten Zähne nach Eintritt von Resorptionserscheinungen nur eine mechanische Retention durch Hineinwuchern von Granulationsgewebe in die entstehenden Resorptionslücken stattfände. Man hat viel darüber gestritten, ob der Ursprung und Sitz der Einheilung die Elemente der Wurzelhaut sind, oder ob in jedem Falle die Wurzelhaut verschwindet und die Vereinigung zwischen Wurzel und Alveole eine knöcherne wird, wobei die Markelemente des Knochens eine wesentliche Rolle bei der knöchernen Umfassung spielen sollen.

Man wird bei diesen wurzelgesunden Zähnen nur die Exstirpation der Pulpa und die Wurzelfüllung vornehmen, das Periodontium aber in Ruhe lassen.

Anders ist es natürlich bei wurzelkranken Zähnen, wo wir gewöhnlich entzündetes und abgestorbenes Gewebe antreffen. Hier ist die gegebene Therapie: alle vorhandenen Granulationen und Konkremente von Zähnen und Alveole sorgfältig zu entfernen. Dabei leisten uns Schaber und Zahnreinigungsinstrumente, mit denen die Wurzeln abgeschabt werden, gute Dienste, während man am besten die Alveole mit scharfen Löffeln auskratzt. Besonders zu beachten ist, daß Zahn und Alveole so wenig als möglich Form und Volumen verändern; denn je inniger der Kontakt zwischen beiden, desto schneller die Verwachsung, desto spärlicher Granulationsbildung und Resorption.

Bei an Paradentose erkrankten Zähnen muß eine besondere sorgfältige Reinigung vorgenommen werden. Gewöhnlich sind die Zähne durch Resorption stark gelockert und aus ihren Alveolen herausgehoben, weshalb man am besten, um der Einheilung sicher zu sein, die Alveolen vertieft. Aus kosmetischen Gründen wird man aber die gegenüber ihren Nachbarn kürzeren Zähne für eine Richmondkrone zurechtschleifen und dann einsetzen.

Während die meisten Autoren (Römer, Scheff, Weil u. a.) gerade auf sofortige Replantation nach der Extraktion und auf die Lebenserhaltung des Periosts großen Wert legen, empfiehlt S e b b a bei seiner „Intervallreplantation", besser einige Zeit verstreichen zu lassen, ehe man replantiert, weil sich die affizierten Knochen und Weichteile in der Zwischenzeit erholen können. Da auch die Lebenderhaltung des Periosts nicht angestrebt wird, sei diese Methode erheblich einfacher. Die klinische Beobachtung, die man mit der Replantation machte, und die durch experimentelle Forschung gewonnene Erfahrung, versprechen jedoch der „Intervallreplantation" nach Sebba wenig Erfolg, weshalb sie auch kaum praktische Verwertung finden wird.

Was die Dauer der Einheilung replantierter Zähne anbetrifft, so beginnt sie bereits am 9. Tage nach der Reposition. Normalerweise ist nach 8—12 Wochen eine hinreichende Einheilung erfolgt, so daß die Zähne als festgewachsen und gebrauchsfähig an-

gesehen werden können. An Hand des Röntgenbildes und durch Abnehmen der Befestigungsschiene wird man sich natürlich nach einiger Zeit über deren Tatbestand orientieren müssen. Replantierten Zähnen kann man eine Lebensdauer von 10—15 Jahren zusprechen.

Trotz großer Erfolge, die viele Praktiker — ich nenne hier Scheff, Neumann, Szabo, Rothmann-Bilasko u. a. — mit der Replantation von Zähnen erzielt haben, trat die Bedeutung der Replantation allmählich zurück, als die Indikation zu dieser Operation durch neue verbesserte Methoden, besonders auf dem Gebiete der Wurzelbehandlung, immer mehr eingeschränkt werden mußte.

Die Implantation.

Die Implantation ist im Gegensatz zur Transplantation und Replantation eine Errungenschaft der neueren Zeit. Früher verstand man darunter das Einsetzen natürlicher menschlicher Zähne (Younger) in künstlich hergestellte Alveolen, während man heute (Weil) darunter das Einsetzen künstlicher Zähne mit ebensolchen Wurzeln in Alveolen eben gezogener Zähne oder in frisch gebohrte Löcher des Kiefers versteht. Von der erstgenannten Methode kam man allmählich ab, da man immer mehr nach immer nicht resorbierbarem Material suchte, von der Erwägung ausgehend, daß doch jeder natürliche Zahn früher oder später einmal dem Resorptionsprozeß verfällt. Deshalb wird für die Implantation nur noch künstliches und dauerhaftes Material verwendet. Ehricke definiert besser die Implantation dahin, daß ein mehr oder minder zahnwurzelähnlicher Fremdkörper in eine vorhandene oder künstliche Alveole eingepflanzt wird.

Die Tatsache, daß die Implantation erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts mehr bekannt wurde, kommt daher, daß die Fachwelt sich mit dieser Methode zum ersten Male in größerem Maße beschäftigte, während der Gedanke, ein dauerhaftes Material für die Implantation in Anwendung zu bringen und künstliche Alveolen herzustellen, viel älter ist.

Um die Nachteile bei transplantierten und replantierten Zähnen, die der Resorption unterworfen sind, auszuschalten, versuchte man, künstliche Zähne aus dauerhaftem Material in die leeren Alveolen einzupflanzen (Znamensky, Reinmöller, Römer).

Schon am Anfang des 19. Jahrhunderts wurden Versuche mit Zähnen, deren Wurzeln aus Gold, Porzellan, Email bestanden, gemacht, die derart präpariert waren, daß durch Einkerbungen und Löcher ein Hineinwachsen des Granulationsgewebes ermöglicht wurde. Dieses Hineinwachsen findet auch tatsächlich statt. Die Granulationen füllen die unter sich gehenden Stellen aus, durchziehen in Form von feinen bindegewebigen Strängen die in der Wurzel befindlichen Kanäle; jedoch eine reguläre knöcherne

Durchwachsung findet nicht statt, oder sie erfolgt in so geringem Maße und so verspätet, daß die Zähne, die nicht fest werden, wieder entfernt werden müssen.

Es darf hier auf den bedeutenden Znamensky hingewiesen werden, der Versuche mit Porzellan, Metall und Kautschuk anstellte. Da nach seiner Erfahrung das Material, aus dem die Wurzel des Zahnes besteht, für die Alveole gleichgültig ist, falls es als aseptischer Körper keine Reizungen verursacht, so kann man auch andere Stoffe nehmen: Guttapercha, Kautschuk. Derartige Versuche stellte er mit Porzellankronen an, an die er Wurzeln aus Glaspulver anschmolz; zu diesem Zwecke benutzte er vulkanisierten Kautschuk. Die Modifikation bestand darin, daß er anstatt von Einschnitten und Vertiefungen an der Oberfläche der Wurzeln zwei durchsichtige Oeffnungen schnitt, die palatinallabial und mesial-distal verlaufen und eine Weite von 1 mm haben. In diese Oeffnungen sollten Granulationsmassen hineinwuchern, um dann später zu verknöchern. Der Zahn selbst könne aus Porzellan, Gold oder Platin bestehen.

Durch die Erfolge, die König bei seinen Versuchen durch Einpflanzen von Elfenbein aufzuweisen hatte, ist man dazu übergegangen, Elfenbeinwurzeln in die entsprechend vertieften und erweiterten Alveolen einzupflanzen.

Die günstigen Resultate, die König mit Elfenbein erzielte, machte sich Schröder zunutze und wurde dadurch für die Lösung der Implantationsfrage bahnbrechend. An Hunden stellte er zahlreiche Versuche an durch Einpflanzen von Zapfen aus Gold, Silber, Porzellan, Magnesium und auch Elfenbein. Wie die Untersuchung der Kiefer der nach 4 Wochen getöteten Tiere ergab, verhielt sich der Knochen den einzelnen Stoffen gegenüber ganz verschieden. Um die Edelmetalle, die selbst keine Veränderungen erfahren hatten, hatte der Knochen eine nicht besonders kräftige, aber völlig abschließende, bindegewebige Kapsel gebildet; von Knochenneubildung war so gut wie nichts zu sehen. Ganz anders verhielt sich das Porzellan. Um die Leichtmetalle dagegen entwickelten sich üppige und reichliche Granulationen, die diese schnell zur Resorption brachten; besonders das Magnesium erwies sich sehr wenig widerstandsfähig, so daß sich nach 3—4 Monaten von dem Metall selbst nichts mehr vorfand.

Ganz andere Vorgänge löste dagegen das implantierte Elfenbein aus. Ohne bindegewebige Zwischenschicht lagern sich die Knochenzellen dem Elfenbein an und stellen eine untrennbare Verbindung mit dem Knochen dar.

Unedle Metalle wie Blei, Eisen und Kupfer werden im Laufe der Zeit durch die Einwirkung der Körpersäfte oxydiert und bilden lösliche Metallsalze (kohlensaure Salze, Chloride). Bei längerem Verweilen im Gewebe des Körpers bildet sich an dem Metall eine rauhe Oberfläche. Kommt es zur Lösung und Resorp-

tion, so können evtl. allgemeine Vergiftungserscheinungen resultieren.

Hieraus muß gefolgert werden, daß die Implantation von Wurzeln aus einem dem Knochen fremdartigen Material keine Aussicht auf dauernden und wirklichen Erfolg bietet, ganz gleich, ob man die Wurzeln in die noch mit Periostteilen versehene Alveole setzt oder direkt mit dem Knochen in Verbindung bringt.

Was die Operationsmethode der Implantation anbetrifft, so wird sie wie folgt ausgeführt: Nach den üblichen Vorbereitungen vor der Operation wird unmittelbar nach der Extraktion des durch Implantation zu ersetzenden Zahnes noch unter dem Einfluß der zum Zwecke der schmerzlosen Extraktion vorgenommenen lokalen Anästhesie die leere Alveole mit einer ihrer Größe entsprechenden Fräse etwas erweitert und vertieft, so daß die bindegewebige Auskleidung der Alveole bis auf den Knochen entfernt wird. Dann wird mit Friesenwachs, das kegelförmig um ein Stückchen Holz gelegt und so in die Alveole eingeführt wird, Abdruck genommen. Mit Hilfe dieses Abdruckes erfolgt die Herstellung einer in die Alveole genau passenden Elfenbeinwurzel, so daß sie sich festsaugt und nur schwer entfernbar ist. Diese Elfenbeinwurzel darf den knöchernen Rand der Alveole an keiner Stelle überragen, so daß sie bald vom Zahnfleisch 1—2 mm allseitig überragt wird. Nach einem Abdruck wird die Wurzel mit einer Krone versehen. Zu deren Befestigung wird anstelle eines Stiftes eine die Knochenwurzel bis zur Spitze durchziehende Platinkanüle benutzt, die mit der Wurzel zugleich an mehreren Stellen mit einem Kugelbohrer durchlöchert werden muß, um im Falle einer Resorption dem durchwachsenden osteogenen Gewebe möglichst viel Retentionsstellen zu bieten. Schröder hat Fräsen von bestimmter Form und Größe für die seitlichen Inzisivi, für die Canini des Oberkiefers und den Fräsen an Form und Größe entsprechende mit konischen Schraubengängen versehene Elfenbeinwurzeln herstellen lassen. Nach Ausfräsung der Alveole kann diese um einen Schraubengang stärkere Elfenbeinwurzel leicht in die Alveole eingeschraubt werden. Nach Aufsetzen der Krone, die gleichsam mit einer Platinkanüle in der Wurzel befestigt wird, sitzen die Wurzeln so fest, daß eine besondere Fixation an den Nachbarzähnen überflüssig wird.

Viele Praktiker (Löwe u. a.) halten es für vorteilhafter, anstatt Elfenbeinwurzeln mit Schraubengewinde, Einkerbungen und Bohrlöchern, in die der neugebildete Knochen hineinwuchern soll, viel mehr glatte Elfenbeinwurzeln anzuwenden, die sich möglichst innig direkt an den Knochen anlegen. Mit einigen leichten Hammerschlägen läßt sich die glatte Elfenbeinwurzel in die Alveole hineintreiben und ist dann nicht minder eingekeilt als eine solche mit Schraubenwindungen.

An Hand zahlreicher histologischer Untersuchungen und auf

Grund experimenteller Erfahrung darf man mit Schröder von einer Vereinigung des Knochens mit dem Elfenbein durch neugebildete Knochenzellen, d. h. von einer Verwachsung von Knochen und Elfenbein sprechen. Diese Verwachsung, besser Einheilung, von Elfenbein ist aber von der direkten Anlagerung des Elfenbeins an den Knochen durchaus abhängig. Jedoch muß die Anlagerung so innig sein, daß Resorption und Neubildung Hand in Hand gehen können. Der Substanzverlust muß gleichzeitig durch Knochenneubildung gedeckt werden.

Zum Schlusse sei noch einer von der erwähnten gänzlich verschiedenen Implantationsmethode, die der Amerikaner Greenfield 1913 veröffentlichte, gedacht.

Die verwendeten künstlichen Wurzeln haben keine eigentliche Wurzelform. Es sind korbförmige Drahteinsätze, die aus einem gitterförmigen Hohlzylinder aus Platin-Iridium-Draht bestehen. Fünf gleichgroße und in demselben Abstande voneinander befindliche Ringe sind durch vier Längsdrähte miteinander verbunden. Auf dieses Metallgerüst der Wurzel ist eine aus 22karätigem Gold gegossene und mit einer Vertiefung zur Aufnahme des Zapfens einer künstlichen Krone versehene Scheibe aufgelötet. Diese künstlichen Wurzeln werden in drei verschiedenen Größen hergestellt. Um das Wurzelgerüst im Kiefer versenken zu können, stellt Greenfield in der Weise eine Alveole her, daß das von Aether gereinigte Zahnfleisch mit einem röhrenförmigen, in der Bohrmaschine befestigten Messer entsprechend dem Umfang des zu implantierenden Wurzelgerüsts entfernt wird. In Lokalanästhesie wird mittels eines Hohlbohrers ein kreisförmiger Einschnitt in den Kiefer gebohrt, dessen Durchmesser genau der zu implantierenden Wurzel entspricht, so daß also eine mittlere Knochensäule stehen bleibt und nur wenig Knochensubstanz entfernt werden muß. Die künstliche Alveole muß so tief sein, daß die Oberfläche der aufgelöteten Befestigungsscheibe nach dem Einsetzen genau mit der Zahnfleischoberfläche abschließt. Nach dem Ausfüllen der Alveole mit einer Wismutpaste wird die vorher sterilisierte Wurzel implantiert. Die Empfindlichkeit soll schon nach 7—10 Tagen verschwinden und die Einheilung nach Wochen beendet sein. Diese Wurzeln sollen sich gut für Brückenpfeiler eignen.

Werfen wir einen kurzen Ueberblick auf die bisherige Entwicklung der Zahnpflanzungen, so sehen wir, daß diese heute noch keineswegs abgeschlossen ist, und daß das Problem, im Kiefer selbst einen möglichst dauerhaften Ersatz für verloren gegangene Zähne anzubringen, noch nicht gänzlich gelöst, die zahnärztliche Wissenschaft nach wie vor beschäftigt.

Zum Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Blessing für die freundliche Ueberlassung des Themas herzlich zu danken.

LEBENSLAUF.

Am 6. Mai 1907 wurde ich als Sohn des Oberlehrers Friedrich Gomer in Gaiberg b. Heidelberg geboren. Nach meines Vaters Versetzung nach Söllingen (1919) besuchte ich das Realprogymnasium in Durlach, dann das Realgymnasium (Humboldtschule) in Karlsruhe, wo ich im September 1928 die Reifeprüfung bestand. Als Studierender der Zahnheilkunde legte ich nach drei Vorklinischen Semestern in Heidelberg die zahnärztliche Vorprüfung ab. Von meinen klinischen Semestern verbrachte ich eins in Würzburg, die drei letzten in Heidelberg, wo ich im Juni 1932 das zahnärztliche Staatsexamen bestand. Nach einem weiteren Semester hoffe ich, mit vorliegender Arbeit von der Hohen Medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg die Doktorwürde zu erlangen.

Wilhelm Gomer.

Buchdruckerei E. Bechstein, Inh. Wilh. Hinckel
Wertheim a. M.
1932